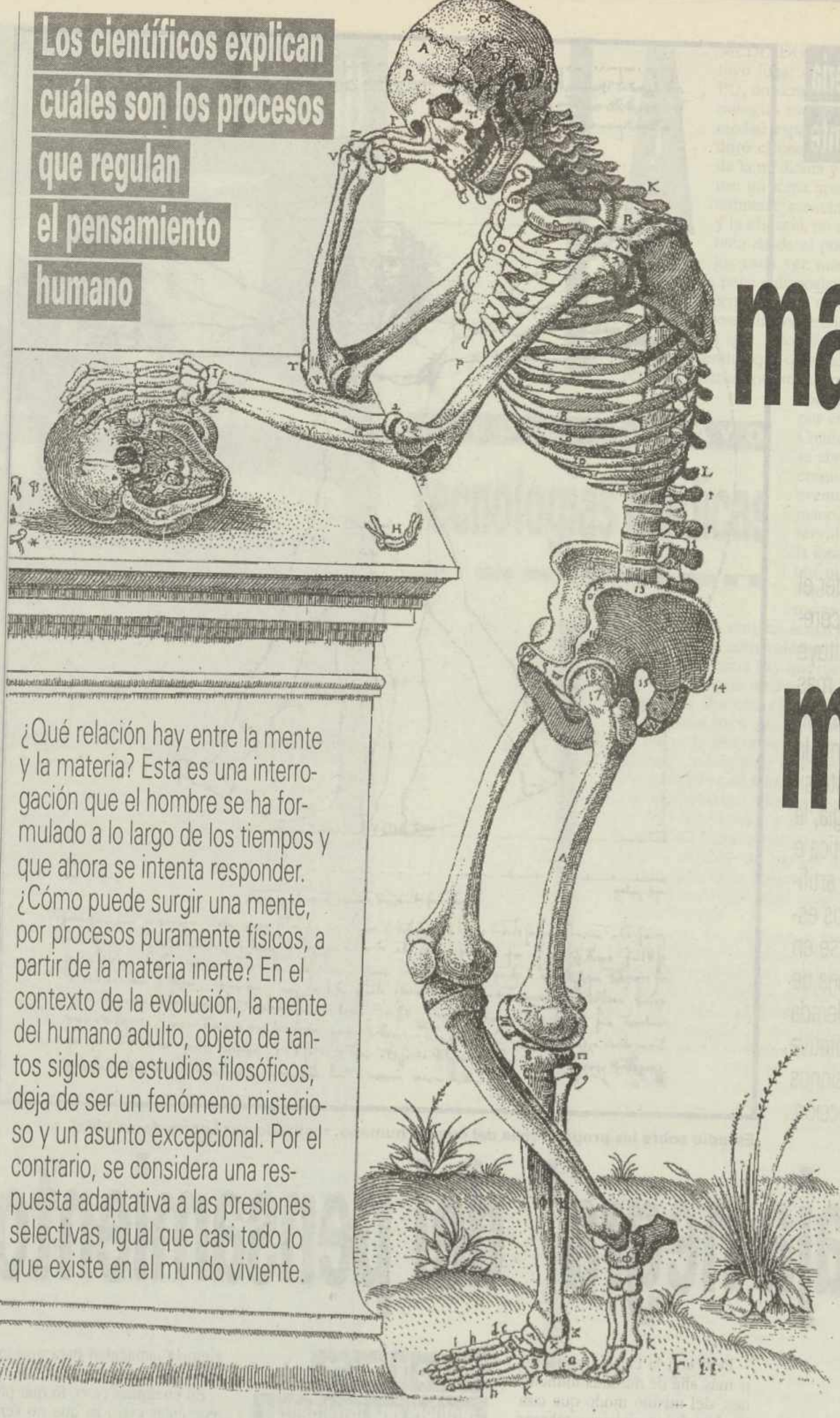
la ciencia cierta
NUMERO 28
DICIEMBRE DE 1992

La muerte del tigre 5

José Martí, poeta, revolucionario... y divulgador científico 6

De la materia a la mente

Los científicos explican cuáles son los procesos que regulan el pensamiento humano



¿Qué relación hay entre la mente y la materia? Esta es una interrogación que el hombre se ha formulado a lo largo de los tiempos y que ahora se intenta responder. ¿Cómo puede surgir una mente, por procesos puramente físicos, a partir de la materia inerte? En el contexto de la evolución, la mente del humano adulto, objeto de tantos siglos de estudios filosóficos, deja de ser un fenómeno misterioso y un asunto excepcional. Por el contrario, se considera una respuesta adaptativa a las presiones selectivas, igual que casi todo lo que existe en el mundo viviente.

MANUEL CALVO HERNANDO

El encéfalo humano pesa dos o tres veces más que el de nuestro pariente contemporáneo más próximo, el chimpancé, que carece del don natural del lenguaje. En consecuencia, uno se siente tentado a preguntar qué partes nuevas se añadieron al encéfalo en el paso del mono al hombre y cuáles de esas partes son responsables del aumento de la capacidad lingüística. Pero resulta que no hay partes nuevas fácilmente identificables; lo único que se observa es que casi todas las partes del encéfalo tienen mayor tamaño en el hombre que en el chimpancé. Pero, en buena parte, este aumento de peso puede atribuirse a que el tamaño del cuerpo humano es mayor que el del chimpancé. Max Delbrück, premio Nobel por sus contribuciones a la genética, cree que ahora el dilema "mente a partir de su ausencia" produce menos perplejidad. Por una parte, los estudios neurobiológicos y psicofísicos sobre la percepción subjetiva nos han dado información de cómo llegamos a conocer el mundo, y la cibernética e incluso la inteligencia artificial han ayudado un poco a entender la naturaleza de los procesos humanos del pensamiento.

Por otra parte, hemos tenido que revisar nuestras ideas sobre el carácter objetivo del mundo físico y, por tanto, sobre la naturaleza de la verdad. En otras palabras, la mente resulta menos psíquica y la materia resulta menos material, especialmente desde la perspectiva del argumento de la complementariedad de Bohr, que elimina la ilusión de total determinación y objetividad.

En parte, pero sólo en parte, la solución del enigma de cómo es posible que la mente tenga tanto éxito al afrontar aspectos del mundo para los que jamás fue seleccionada puede estar en una mezcla de "fluctuación" y de "ilusión".

La fluctuación consiste, para Delbrück, en una enorme amplificación del conocimiento ordinario por medio de la organización social. Volar hasta la Luna no requiere una inteligencia monumental, sino la cooperación de 500.000 mentes corrientes.

La ilusión viene de quedarnos absortos ante nuestros éxitos y olvidar nuestros fracasos. En Inglaterra, las gentes de la Edad de Piedra construyeron Stonehenge hace cuatro o cinco mil años, encerrando en su arquitectura una cierta cantidad de información astronómica. No sabían cuánto ignoraban.

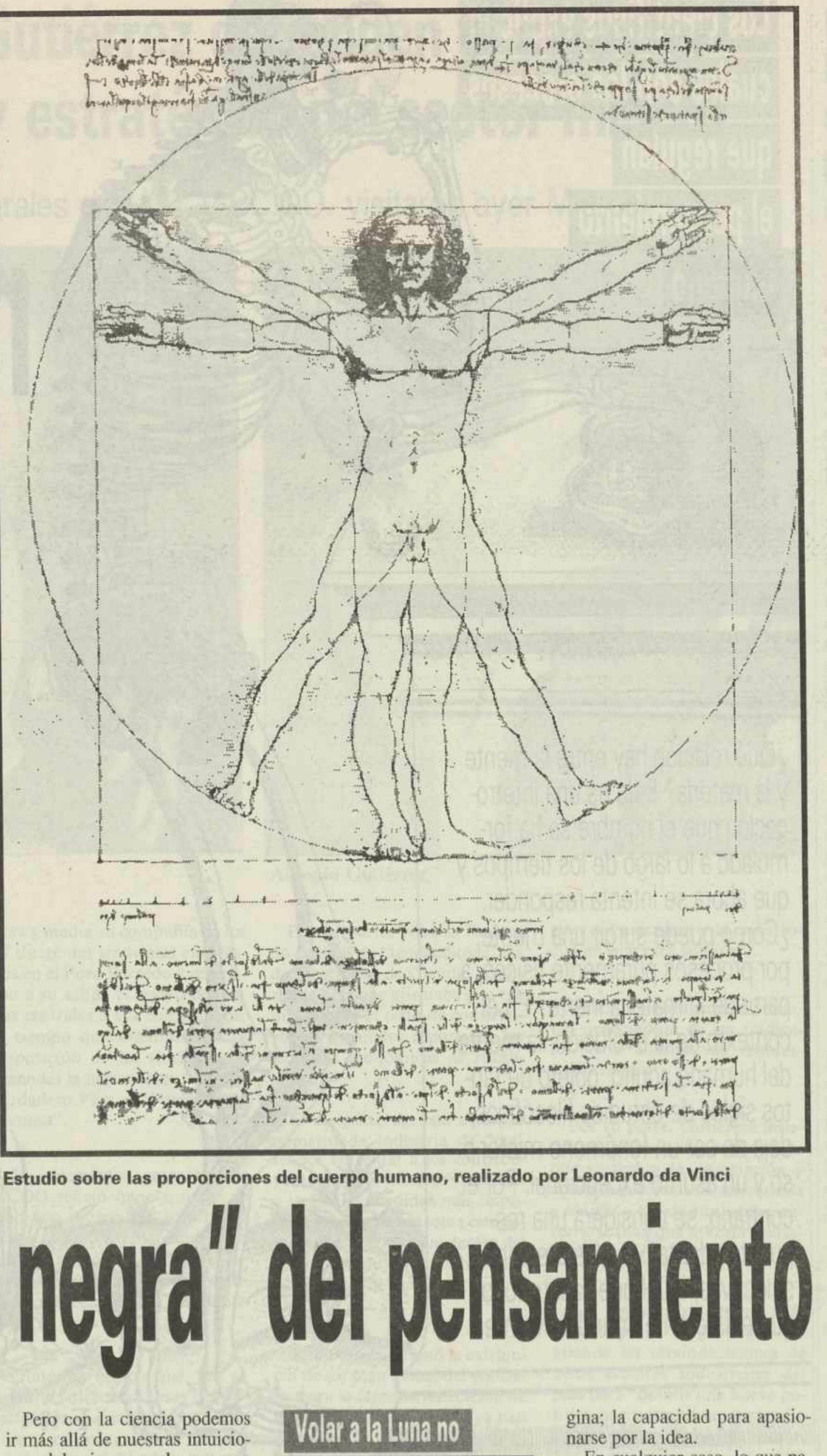
La ciencia moderna nos ha obligado a

Sigue en página 2

M.C.D.2022

De la materia a la mente

El intento de entender el funcionamiento del cerebro humano constituye uno de los problemas más inquietantes y difíciles con los que se enfrenta la ciencia de final de este siglo. La neurobiología, la psicofísica, la cibernética e incluso la inteligencia artificial han ayudado a los especialistas a adentrarse en la compleja maquinaria de la mente, hoy considerada una respuesta adaptativa a las presiones de la selección.



Estudio sobre las proporciones del cuerpo humano, realizado por Leonardo da Vinci

La "caja negra" del pensamiento

Viene de la primera página

abandonar el espacio y el tiempo absolutos, el objeto absoluto y el determinismo total. Ha mostrado que estos conceptos sólo son aplicables a las dimensiones intermedias del espacio, el tiempo y la energía y han de ser sustituídos por esquemas formales más abstractos.

El pensamiento evolucionista sugiere (de hecho, exige) que nuestras operaciones mentales concretas son adaptaciones al estilo de vida en el que durante mucho tiempo hemos tenido que competir por la supervivencia, antes del desarrollo de la ciencia. Tenemos que cargar con ellas, igual que cargamos con nuestros órganos de locomoción, nuestros ojos y nuestras orejas.

Pero con la ciencia podemos ir más allá de nuestras intuiciones, del mismo modo que con la electrónica podemos rebasar los ojos y las orejas.

El intento de entender el cerebro constituye uno de los problemas más excitantes y difíciles con que se enfrenta la ciencia al final de este siglo; es, según algunos, "la frontera final". La aparición del cerebro en la evolución dio al Universo la posibilidad de autopercepción. El cerebro es el órgano con el cual el Universo se conoce y se capta a sí mismo. Pero este hecho encierra plantea una cuestión inquietante: ¿cuál es la relación entre el cerebro físico y lo que parece ser no físico: la conciencia y la mente humana?

John F. Briggs y F. David Peat recuerdan que dentro de la mente humana hay una gama de experiencias y sentimientos: emociones, tanto refinadas como violentas; sueños y deseos; invención e intuición; creatividad y destrucción; la capacidad para manipular abstracciones tales como la música, la matemática y las palabras de esta página; la capacidad para apasionarse por la idea.

Volar a la Luna no requiere una inteligencia monumental, sino la cooperación de 500.000 mentes corrientes

En cualquier caso, lo que parece estar claro es que no será posible responder científicamente a las interrogantes sobre la relación entre mente y cerebro mientras no comprendamos este órgano.

En todo el mundo, y desde diversas disciplinas científicas, se trata de penetrar en estos conceptos. Uno de los intentos más recientes consiste en estudiar el comportamiento del recién nacido como una nueva vía para investigar lo específico del espíritu humano. Una de las preguntas que hoy nos formulamos es esta: ¿es la mente el reflejo de nuestra cultura y de nuestra historia personal, o estamos determinados por nuestro patrimonio biológico?

Por primera vez en Francia, un libro, *Naitre humain*, de Jacques Mehler y Emmanuel Dupoux, describe esta corriente científica que intenta acercarse al conocimiento de la mente humana sobre la base del estudio experimental del psiquismo del recién nacido. Al hablar de este estudio, Catherine Vincent recuerda en *Le Monde* que el estudio de la conducta humana permite acercarse a la complejidad de los procesos mentales y quizá a que los fisiólogos descubran por fin la fabulosa *caja negra*, intermediaria de la relación estímulo-respuesta y que gobierna el pensamiento humano.

Reforzadas por los avances recientes de las neurociencias, las herramientas de la psicología experimental empiezan a hacer posible el estudio científico de los comportamientos complejos: la visión, la audición, la percepción del otro, el reconocimiento de los rostros, el lenguaje y la comunicación. Y para superar el debate entre cultura y naturaleza, el ser humano pasa por un período virgen de casi toda influencia del entorno: las primeras semanas de la vida, durante las cuales las conductas observadas pueden considerarse razonablemente como innatas.

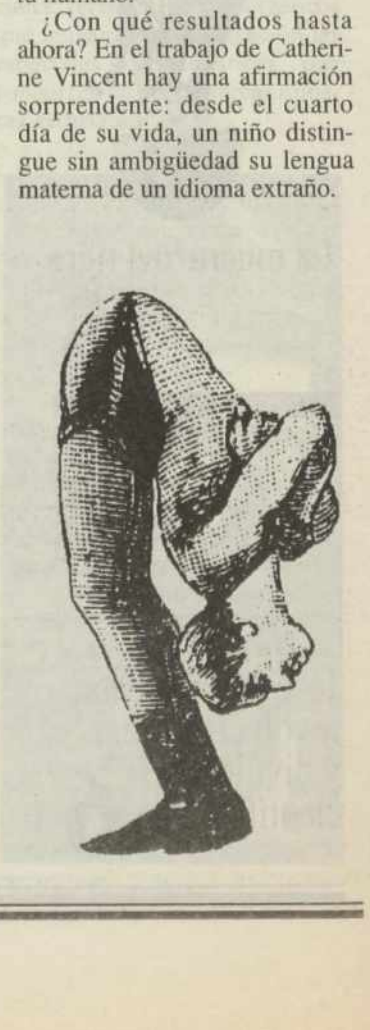
Jacques Mehler pone un ejemplo: los problemas de las lenguas del mundo son tan abstractos y tan numerosos que resulta imposible que puedan ser redescubiertos por cada individuo. Puede considerarse, añade, que nuestro patrimonio genético especifica una gramática universal que se actualiza en un entorno y se estabiliza en la gramática de una lengua natural particular, como el francés, el español o el japonés.

Es este un campo apasionante y efervescente. Disciplinas tan distintas como la lingüística, la neurobiología y la informática permiten hoy elaborar métodos para la investigación del espíritu humano.

¿Con qué resultados hasta ahora? En el trabajo de Catherine Vincent hay una afirmación sorprendente: desde el cuarto día de su vida, un niño distingue sin ambigüedad su lengua materna de un idioma extraño.

Bibliografía asequible

- Max Delbrück: *Mente y materia. Ensayo de epistemología evolutiva*. Alianza Universidad.
- John F. Briggs y F. David Peat: *A través del maravilloso espejo del Universo*. Gedisa Editorial.



M.C.D.2022

Cae la nieve (natural y artificial)

Las olimpiadas de invierno se iniciaron en Chamonix en el año 1924.

Es tiempo de nieve y es año de nieve si los aludes respetan los parajes de Albertville, donde está previsto que se desarrollen los juegos olímpicos de invierno de este mítico 1992. La competición de los cinco aros hará el número 16 y en ella está prevista la inclusión de once nuevas pruebas, respecto a la olimpiada anterior de 1988, que, en conjunto, arrojan la respetable cifra de 57 (32 en hombres, 23 para mujeres y 2 mixtas). El éxito o el fracaso de la próxima cita en Albertville dependerá de innumerables factores, pero el inevitable gran protagonista será la nieve; sin lugar a dudas el más fascinante de los materiales terrestres, por sus mutaciones físicas y morfológicas.

La nieve es un material frágil, fácil de comprimir, viscoso y resistente, con una porosidad que le proporciona excelentes cualidades como aislante y con una sensiblilidad a los rayos solares que, a pesar de su blancura, le adjudica un lugar en el listado de *cuerpos negros*. La nieve existe en los tres estados clásicos de la materia: sólida, convertida en cristales; líquida, en la superficie de los copos; y gaseosa como vapor de agua comprimido en su estructura.

Desde tiempos remotos la nieve ha representado un elemento esencial en la vida humana: para la agricultura es fundamental por el aporte de agua a la tierra, la industria ha desarrollado diversas tecnologías para combatir la incomunicación vial que con frecuencia provoca y los poetas la han sentido como una de las musas mayores de su inspiración lírica. Sin embargo, a lo largo de las últimas décadas, la nieve ha supuesto un formidable revulsivo para el desarrollo de nuevas tecnologías en multitud de ámbitos del conocimiento. La petroquímica aporta iniciativas y espléndidas realizaciones en los skies y en la vestimenta; la tecnología mecánica ha producido innovaciones importantes en los sistemas de remontes mecánicos, en máquinas-quitanieve, en instalaciones especiales; la informática ha introducido insospechadas posibilidades en el diseño del equipamiento, la mecánica-física ha logrado el *milagro* de la nieve en cultivo. La lista se haría probablemente interminable porque, alrededor de los ejemplos más espectaculares, se sitúa un abigarrado número de industrias y actividades subsidiarias entre las que figuran la metalurgia, la hostelería, la publicidad y el espíritu deportivo.

La nieve es hoy un paradigma de sinergia productiva y quizá por ello ya no es posible resignarse a que precipite según los caprichosos dictados meteorológicos; actualmente, la nieve se cultiva y se produce artificialmente. El primer sistema de producción no natural se diseñó en los años cincuenta, a partir de las experiencias en tecnologías aeronáuticas, utilizando una mezcla de agua y aire comprimido. El modelo, denominado como de presión bifluida, fue sustituido en la década posterior por otra generación de presión monofluida que, en el interior de un cañón, pulveriza el agua mezclándola con aire comprimido a unas siete u ocho veces la presión atmosférica y refrigerándola hasta determinados grados dependiendo de la temperatura ambiental. No obstante, el desarrollo y la innovación tecnológica no se reducen a la puesta a punto de éstas técnicas ya que, de un lado, es preciso preparar las pistas, allanándolas y dotándolas de una superficie que garantice el adecuado drenaje, y, de otro, es necesario contar con importantes cantidades de agua; cada metro cúbico de nieve artificial exige un aporte de 500 litros de agua, lo cual significa que cada hectárea de pista reclama unos 3.000 litros de agua.

Pero sobre la nieve, sea natural o artificial, hay que poner unos skies y a un humano sobre ellos. Las primeras tablas se hacían de madera untada con grasas que facilitaban el deslizamiento; a mediados de los años cuarenta apareció el celuloide y poco después el policloruro de vinilo; las resinas, el polipropileno, la silicona, el polietileno y la fibra de vidrio fueron tomando sucesivamente el relevo. Ahora es el momento de los *composites*, materiales a medida, cuyas características responden a cada una de las exigencias de dinamismo, ligereza, optimización geométrica o equilibrio. Las tablas que se utilizan en un campeonato mundial son una mezcla de más de cuarenta elementos, entre los que figuran la gelatina acrílica, fibras, hilos de acero, resina expandida, laca, etc. La composición definitiva, que implica unas trescientas manipulaciones a lo largo del proceso de producción, es uno de los secretos mejor guardados por cada uno de los fabricantes. Todo ello se comprime en un espacio de 2.000 centímetros cúbicos y en un peso que sólo supera ligeramente el kilo y medio.

La industria textil ha sido otro importante ámbito de innovación propiciado por la nieve. El gran reto consiste en diseñar ropa que sea permeable al vapor de agua para eliminar el sudor, pero impermeable al líquido exterior en forma de lluvia, niebla o nieve. Las microfibras que se han logrado producir conforman una malla constituida por poros de un tamaño 3.000 veces superior a una molécula sudorípara de agua y 3.000 veces inferior al tamaño de una gota de lluvia.

Los trescientos atletas que llegaron a Chamonix en 1924, desde 18 diferentes países, para participar en los primeros juegos olímpicos de invierno, probablemente no hubieran dado crédito a esta casi increíble realidad que, con la misma máxima de *altius, citius, fortius*, volverá a congregar a los amantes de la nieve en Albertville.

También, cómo no, ¡feliz año olímpico!

TUBO DE ENSAYO

Tecnologías médicas a examen

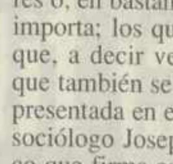
A MEDIADOS DEL pasado mes de diciembre tuvo lugar en Sevilla, en la sede de la EXPO, un seminario en torno a las nuevas tecnologías médicas y su incidencia en la sociedad española. Durante los dos días que duró el encuentro, eminentes profesionales de la medicina y la gestión sanitaria abordaron un tema aparentemente baladí, pero finalmente esencial: ¿cómo evaluar la bondad y la eficacia, no sólo médicamente sino también desde el punto de vista económico, de los cada vez más sofisticados aparatos que la tecnología pone a disposición del estamento sanitario?

El lúcido pensador que es Carlos Castilla del Pino introdujo, ya desde la conferencia inaugural, unas cuantas ideas básicas que, lejos del protocolario discurso friamente académico que quizá algunos hubieran podido esperar, resultaron mesuradas pero denunciantes, amén de apasionantes y clarificadoras. Y, por encima de todo, polémicas. Cuando un congreso científico se abre con esas perspectivas, el cronista científico que asiste al evento se frota mentalmente las manos de gusto: la batalla está servida. Según Castilla del Pino, la inmensa mayoría de los médicos no ejercen como científicos sino como técnicos, Los aparatos cada vez más sofisticados de que dispone la sanidad actual no deben ser ni temidos ni reverenciados; sólo valen en tanto en cuanto son eficaces. Y esa eficacia hay que medirla con toda clase de parámetros, no sólo mediante la rentabilidad estrictamente económica. Por otra parte, la complejidad de las nuevas herramientas hace que los médicos ya no tengan que saber qué es lo que utilizan sino simplemente cómo han de utilizarlo: reemplazar el *knowing what* por el *knowing how*. Una labor de técnico, en suma.

Si globalmente, aunque sea a base de aparatos cada vez más sofisticados y de una medicina -esencialmente hospitalaria- deshumanizada, se consigue una eficacia curativa superior, no hay por qué temerle a las palabras, declarando como positivas a esas nuevas tecnologías que, aún con su frialdad maquinista, son capaces de curar más y mejor.

Estas son sólo algunas de las ideas que lanzó el conocido psiquiatra cordobés a la asamblea de notables que asistía al congreso. Las siguientes intervenciones, en forma de mesas redondas, conferencias individuales o grupos de trabajo, saportaron puntos de vista o bien similares o, en bastantes casos, esencialmente discrepantes. No importa; los que seguíamos el debate desde fuera -aunque, a decir verdad, los organizadores habían previsto que también se escuchase la voz de la sociedad civil, representada en este caso por la jurista Cristina Alberdi, el sociólogo Josep Vicent Marqués y el periodista científico que firma estas líneas-, pudimos asistir a un enriquecedor diálogo técnico y científico a la vez en torno a lo que significan hoy día, y significarán en el futuro, las nuevas herramnientas que los avances tecnológicos van poniendo a disposición de los médicos, desde la resonancia magnética nuclear a la tomografía por emisión de positrones, pasando por el cada vez más nutrido arsenal de instrumentos quirúrgicos, curativos, recuperadores o de diagnóstico que va invadiendo nuestros hospitales e incluso las consultas de asistencia primaria, e incluyendo elementos tan aparentemente banales como los medidores automáticos de la tensión sanguínea que uno mismo puede controlar en su propia casa...

¿Conclusiones? Básicamente, la de siempre: que hoy las ciencias adelantan que es una barbaridad... Muchas de las nuevas herramientas podrían no ser rentables en el momento de su aparición, pero el avance es tan vertiginoso que en pocos años su precio se reduce drásticamente a la par que aumentan sus prestaciones. Y que para los médicos, y en general para el sistema sanitario, estas máquinas, globalmente consideradas, suponen una inestimable ayuda para aumentar la eficacia de los tratamientos. Detrás de la tecnología hay montado un enorme negocio, sin duda; lo mismo que ocurre en el mundo de los medicamentos. Pero si gracias a ese negocio obtenemos máquinas y sustancias cada vez más efectivas, la duda no se plantea: empleémoslas. Eso sí, con cabeza y ajustando los presupuestos para que no haya desfases excesivos. Una cuestión, nada baladí, que tiene que ver sobre todo con la financiación de la sanidad pública y privada y, en general, con la financiación del sistema global de I+D. Un tema casi inagotable del que nos ocuparemos en otra ocasión.



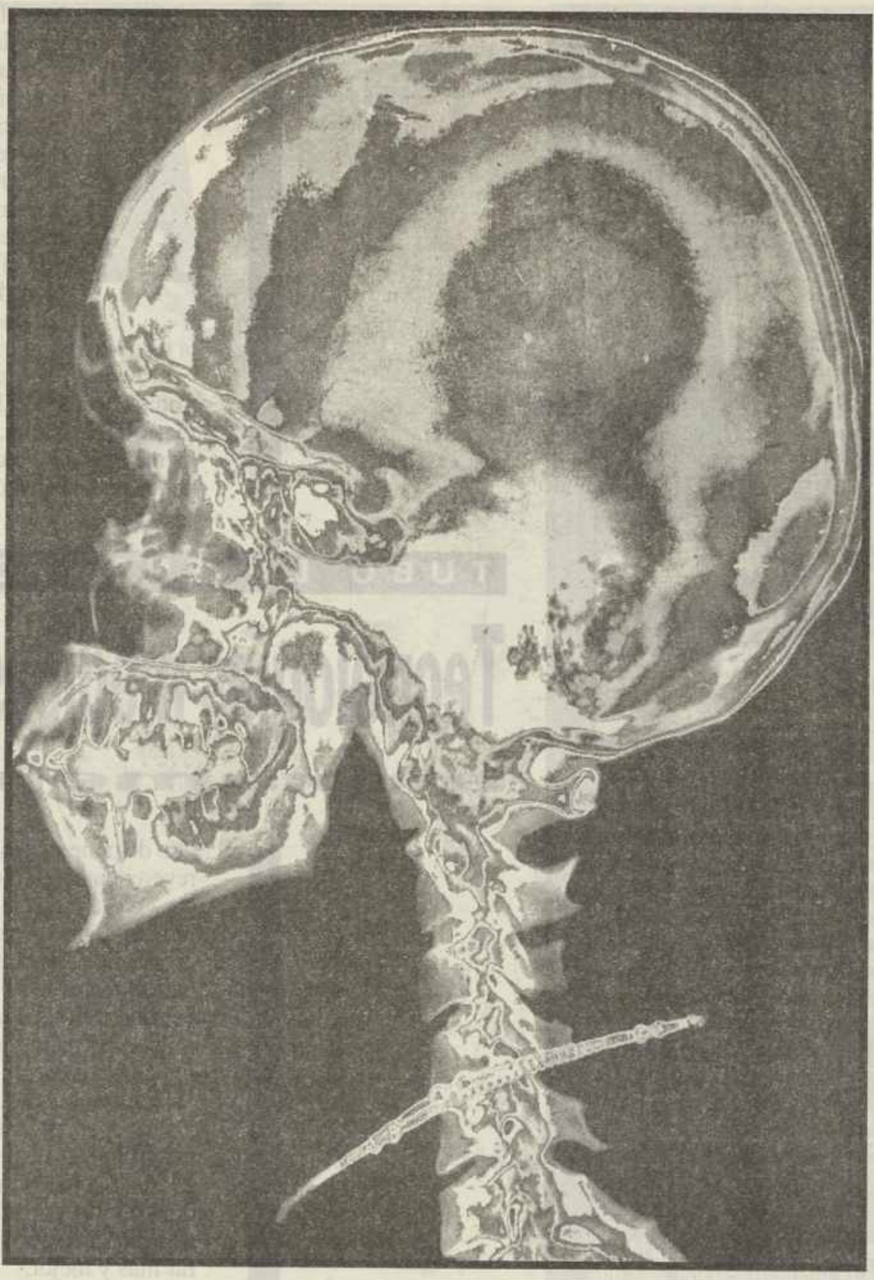
MANUEL TOHARIA

M.C.D.2022

Erase una vez un efecto invernadero

Investigadores de la Universidad norteamericana de Yale, estudiando la proporción de dos isótopos del carbono en rocas antigüas, han deducido que en el pasado la atmósfera de la Tierra contenía un índice muy superior al actual de anhídrido carbónico. Las elevadas concentraciones de este gas, responsable del efecto invernadero, podrían explicar por tanto por qué nuestro planeta era entonces mucho más caliente.

Al iniciarse el periodo cámbrico, hace 570 millones de años, el CO_2 existía en la atmósfera en una cantidad doble a la de hoy en día, mientras que setenta millones de años más tarde había aumentado hasta una tasa dieciocho veces superior a la actual. Después disminuyó bruscamente y hace trescientos millones de años, durante la era glaciar, se registraron muy bajas concentraciones de este gas.



Cómo se forma la memoria

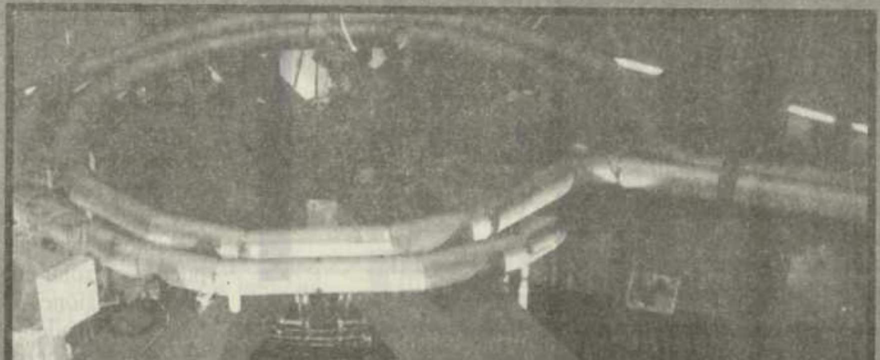
Investigadores de diversas universidades norteamericanas han podido visualizar, mediante el empleo de glucosa marcada con oxígeno-15 y gracias a la técnica de emisión de positrones, el proceso de formación de la memoria en el cerebro humano. El método parte de la razonable suposición de que, cuando se forma la memoria, la parte del cerebro más activa consume más glucosa que el resto y que, por tanto, sufre un aumento de flujo sanguíneo. Esta zona cerebral que más trabaja ha resultado ser el hipocampo, aunque sólo en su mitad derecha, lo que contrasta con la idea mantenida hasta ahora de que la mitad izquierda del cerebro es la que está más relacionada con el pensamiento y el lenguaje.

Dos conclusiones pueden extraerse de estos estudios: la zona frontal del córtex se muestra activa ante el recuerdo de palabras vistas anteriormente, mientras que la contestación instantánea, no pensada con anterioridad, está ligada a la zona posterior del órgano, donde se cree que es almacenada la información visual.

Experiencias sobre la muerte

Un estudio realizado en la Universidad Kyorin de Japón sobre las sensaciones relatadas por 17 pacientes que estuvieron al borde de la muerte recoge imágenes mucho menos románticas que los consabidos *túneles de luz* o placer tradicionalmente explicados por los protagonistas de *Vida después de la vida*. Los pacientes, que se recuperaron de situaciones límite en las que sus constantes vitales eran mínimas (comas producidos por ataques al corazón, asma, etc), hablaron de sueños relacionados con el miedo, el dolor o el sufrimiento y, en cualquier caso, coincidieron al asociar la muerte con una experiencia deprimente.

El futuro de la fusión nuclear



En las entrañas del JET (Joint European Torus) se produjo el prodigio, durante dos segundos, de la primera experiencia de fusión controlada.

Recientemente, el éxito de un experimento de fusión nuclear, con obtención de energía, abrió una gran puerta de esperanza en el camino hacia una fuente energética limpia, barata e inagotable. Sin embargo, aún queda un largo camino por recorrer antes de que el proceso esté totalmente controlado y no conviene lanzar las campanas al vuelo precipitadamente. En aquel experimento no se alcanzó el punto de ignición, en el cual la energía producida es igual a la aportada y tampoco se pudo evitar que el plasma se impurificara; aunque la mezcla de deuterio y tritio permitió rebajar considerablemente la temperatura necesaria para lograr una reación de fusión, tuvo la contrapartida de contaminar la instalación con el tritio radiactivo y con los radioisótopos inducidos por los neutrones producidos en la reacción.

Todavía permanecen muchos problemas tecnológicos por solucionar, como la necesidad de un material que sea resistente al bombardeo de neutrones y a las altas temperaturas, pero la Comunidad Europea, Japón y Estados Unidos están dipuestos a invertir las elevadas cantidades de dinero que serán necesarias para la construcción de plantas piloto en las que se puedan conseguir las condiciones de funcionamiento de un reactor de fusión. De momento se destinarán mil millones de dólares durante seis años.

M.C.D.2022

La muerte del tigre

Una controversia con marcado barniz ecológico se ha iniciado recientemente en India debido a la misteriosa muerte de cinco ejemplares de tigres en un santuario de Karnataka, donde científicos del país y de Estados Unidos estaban llevando a cabo un proyecto de investigación sobre este animal. La decisión del ministro de medio ambiente de confiscar las cámaras y equipos dedicados a este trabajo y de prohibir la continuación del proyecto ha irritado a los responsables científicos, que sostienen que la única finalidad de su estudio era precisamente la contraria a este dramático final, es decir, proporcionar datos suficientes para salvar a los tigres del peligro de extinción.

Sin embargo, las autoridades gubernamentales sostienen que los animales murieron a consecuencia de sobredosis de aquellos tranquilizantes que los investigadores utilizan para poder seguir la pista de los tigres después de colocarles un collar con un sistema de radioemisión. Por su parte, los científicos se han defendido diciendo que las muertes fueron debidas a causas naturales o, en todo caso, a las prácticas de caza a las que suelen verse sometidos estos animales en aquel país.

La polémica está servida ya que los responsables del proyecto han declarado que su interrupción por razones no relacionadas con la ciencia supone un verdadero atentado contra sus derechos.

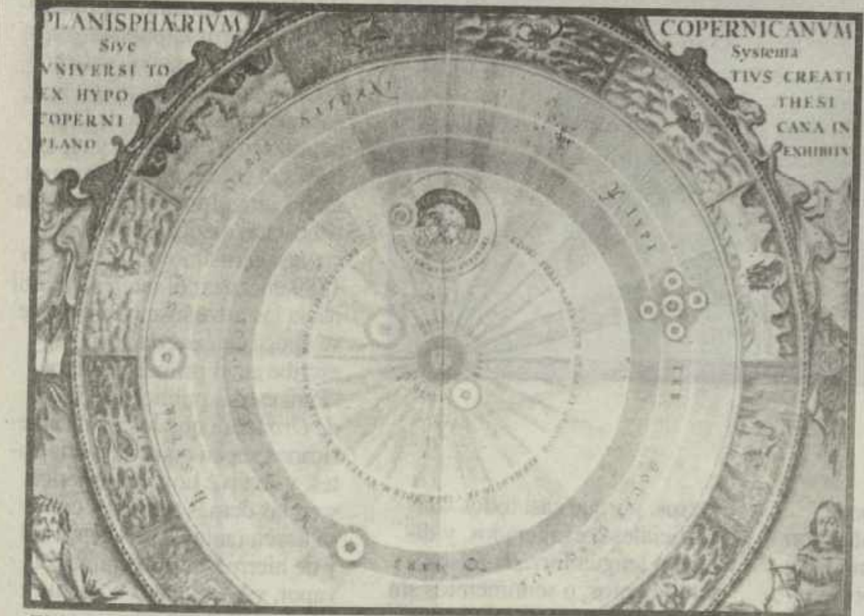
Nuclear, ¿sí o no?

La oposición de los españoles hacia la energía nuclear ha disminuido en un siete por ciento, con lo que los partidarios de cerrar las centrales nucleares han quedado igualados a los que opinan que es preferible mantenerlas abiertas. Estos son los resultados del informe *La opinión europea y las cuestiones energéticas en 1991*, publicado por la Comisión de las Comunidades Europeas y realizado, al igual que en años anteriores, mediante encuestas en los doce países miembros.

El 39 por ciento de los españoles piensa que la energía nuclear podría ser interesante por sus bajos costes, mientras que sólo un 22 por ciento compartía esta opinión en 1989. Un 44 por ciento piensa ahora que esta alternativa aumenta la independencia energética, frente a un 23% de hace dos años.

Nuestros vecinos comunitarios siguen siendo más proclives hacia lo nuclear y también menos beligerantes. El 34 por ciento de los europeos cree que la energía nuclear representa peligros inaceptables para la sociedad, mientras que en 1989 más del cincuenta por ciento compartía esta opinión. El 28 por ciento de los jóvenes está a favor de construir más centrales mientras que sólo una cuarta parte del grupo formado por los más adultos cree que esa es una buena idea.

Según los datos reflejados en el informe, en general puede afirmarse que los europeos tenían en 1991 una opinión más favorable que en 1989. El calentamiento de la atmósfera y la conciencia de la limitación de los combustibles fósiles han tenido mucho que ver en ello.



El Universo heliocéntrico que, en el siglo XVI, propuso Copérnico situaba correctamente los planetas y sus lunas; posteriormente se descubrieron otros, pero el décimo no aparece.

En busca del décimo planeta

Los astrónomas parecen estar cada vez más convencidos de que no existe un décimo planeta en el Sistema Solar, más allá de Neptuno y Plutón, al contrario de lo que se había creído durante más de cincuenta años. Los datos proporcionados por el satélite IRAS, que detecta radiación infrarroja, después de rastrear un 70 por ciento del cielo, y especialmente en la zona en la que se suponía que se localizaba el planeta X, la constelación Centauro, parecen eliminar por completo la posibilidad de existencia de este cuerpo celeste. Sin embargo, los más convencidos todavía sostienen que podría estar ubicado en ese 30 por ciento del cielo que no es posible investigar.

Ventajas e inconvenientes del alcohol

Hace unos meses, los resultados de un estudio científico ofrecieron una conclusión más que sorprendente sobre los efectos del consumo de alcohol en el organismo. Se dijo entonces que la ingestión moderada de bebidas alcohólicas podía ser un factor preventivo de los ataques al corazón. Dicha moderación se refiere a un consumo inferior a cuatro bebidas estándar (un vaso de vino, un tercio de cerveza o una copa de licor -todas ellas contienen menos de diez mililitros de etanol-) cada día.

Sin embargo, los investigadores, según se ha puesto de manifiesto en un reciente congreso celebrado en Australia, no acaban de ponerse de acuerdo sobre la veracidad de la aseveración y los más críticos dudan seriamente de la credibilidad del método utilizado. De acuerdo con sus observaciones, no es correcto incluir en el mismo grupo, calificado como de personas que no beben, a los abstemios de verdad y a los ex-bebedores, ya que la mala salud de estos últimos falsea la estadística a la hora de hacer la media sobre problemas coronarios, que resulta ser superior a la real.

Todos coinciden en afirmar que serán necesarios numerosos estudios posteriores antes de poder deducir con tranquilidad que consumir alcohol puede ser bueno para la salud.

El mensaje es complicado ya que, incluso los más convencidos, carecen por el momento de una explicación lógica. Una posible razón podría ser que el alcohol aumente el nivel de dos lipoproteínas de alta densidad (HDL-1 y HDL-2) en la sangre, que están asociadas a la reducción de colesterol en el organismo y que, por tanto, previenen la formación de trombos en las arterias, o que inhiba la capacidad de aquellas células sanguíneas que dan lugar a los trombos de manera natural, las plaquetas.

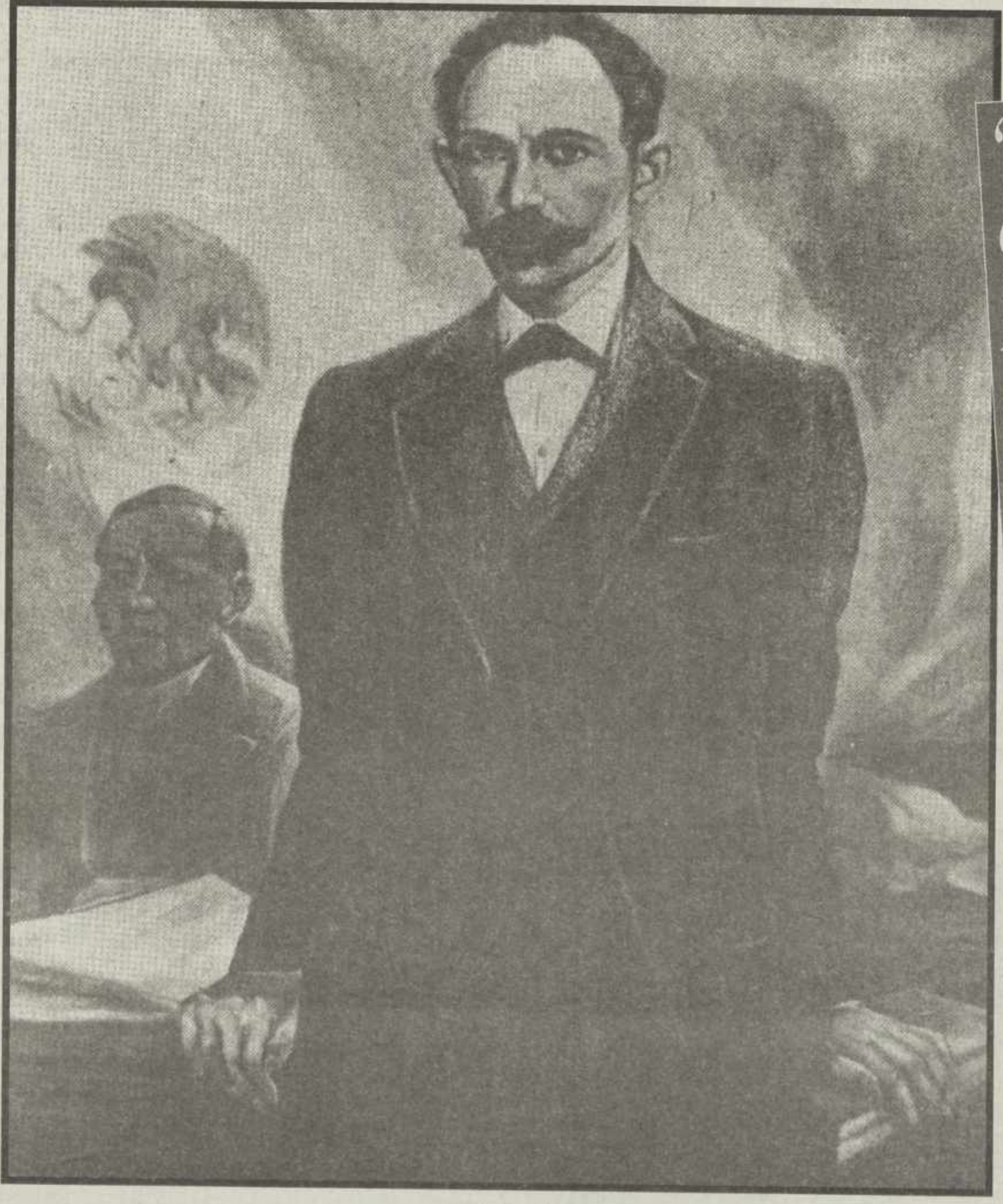
M.C.D.2022

José Martí
Poeta, revolucionario...y divulgador científico

ALEXIS SCHLACHTER

El 2 de marzo de 1895, en su peregrinar de Cabo Haitiano a Montecristi, Martí se pierde entre los fangales de un camino desconocido para él. Halla entonces la solícita ayuda de una humilde familia campesina y escribe en su inseparable diario: "Por dejarles una pequeñez en pago de su bondad les pido un poco de agua, que el muchachón me trae. Y al ir a darle unas monedas, *Non, argent non; petit livre, oui*. Por el bolsillo de mi saco asoma un libro, el segundo prontuario científico de Paul Bert..." ¿Mera casualidad que llevara consigo Martí un libro dedicado a la divulgación científica con la firma de Paul Bert, o interés sostenido durante años por un autor y su obra?

Paul Bert, fisiólogo y político francés (1833-12886), fue conocido tanto por sus radicaleas ideas anticlericales como por la extensa obra científica que dio a luz y le ganó premios y fama internacional. Tambien de Bert fueron obras de popularización de la ciencia, como la citada por Martí en su diario. En el plano científico -sobre todo en su obra de divulgación de ciencias- Paul Bert constituyó paradigma para José Martí. Podemos comprobar esto en una reveladora carta que el maestro escribió a María Mantilla, fechada en Cabo Haitiano, el 9 de abril de 1895: "Lean tú y Carmita el libro de Paul Bert, a los dos o tres meses vuelvan a leerlo; léanlo otra vez y ténganlo cerca siempre..."



José Martí

"Donde yo encuentro poesía mayor es en los libros de ciencia..."

José Martí

El interés martiano por obras popularizadoras de las ciencias no se reduce a Bert; retomemos el diario que lleva consigo y con fecha 2 de marzo de 1895 encontramos este revelador fragmento, donde entre varios libros escoge uno para comentarlo: "Duerme mal, el espíritu despierto. El sueño es culpa, mientras falta algo por hacer. Es una deserción. Hojeo libros viejos: *Orígenes de descubrimientos atribuidos a los modernos*, de Dutens, en Londres, en 1776, cuando a los franceses picaba la fama de Franklin, y Dutens dice que una persona fidedigna le ha asegurado que se halló recientemente una medalla latina, con la inscripción *Jupiter Elicius*, o Eléctrico, representando a Júpiter en lo alto, rayo en mano, y abajo un hombre que empina la cometa, por cuya manera se puede electrizar una nube, y sacar fuego de ella..."

Su sostenido interés por los temas científicos vuelve a ponerse de manifiesto cuando decide regalar dos libros a María Mantilla, los últimos que obsequiara antes de morir. Uno de ellos trata sobre historia y el otro... "El otro libro es para leer y enseñar: es un libro de 300 páginas, ayudado de dibujos, en que está María mía, lo mejor -y todo lo cierto- de lo que se sabe de la naturaleza ahora. Ya tú leiste, o Carmita leyó antes que tú, las *Cartillas* de Appleton. Pues este libro es mucho mejor -más corto, más alegre, más lleno, de lenguaje más claro, escrito todo como se lo ve. Lee el último capítulo, la *Fisiología vegetal*, y verás que historia tan poética y tan interesante. Yo la leo y la vuelvo a leer, y siempre me parece nueva..."

En la misma misiva promueve la lectura de obras de divulgación científica para cuando María Mantilla y Carmita abran su modesta escuelita: "Para esa clase ayudaría mucho un libro de Arabella Buckley, que se llama *El país de las hadas de la Ciencia*, y los libros de John Lubbock, y sobre todo dos, *Frutas, flores y hojas* y *Hormigas, abejas y avispas*..."

Tanto la cita de Arabella Burton Buckley, naturalista británica (1840-1902) como la de Sir John Lubbock o Lord Avebury, de igual profesión y nacionalidad (1834-1913), permiten una aproximación a autores que interesaron a Martí más allá del campo artístico-literario.

Los hechos plasmados aquí promueven interrogantes: ¿dónde encontrar las claves para entender la manifiesta inclinación de Martí hacia la temática científica en el último año de su vida?, ¿por qué no se encuentran referencias a poemarios en el lapso que media entre su 42 cumpleaños y la caída en Dos Ríos?; ¿cómo entender que uno de los más grandes poetas de América en el final de su vida no regale libros de versos ni los promueva siquiera en el interés de sus seres queridos? Una de las claves está en la carta a María Mantilla, ya citada anteriormente, cuando Martí desnuda su alma y confiesa: "Leo pocos versos, porque casi todos son artificiales o exagerados, y dicen en lengua forzada falsos sentimientos, o sentimeintos sin fuerza ni honradez, mal copiados de los que sintieron de verdad. Donde yo encuentro poesía mayor es en los versos de ciencia...".

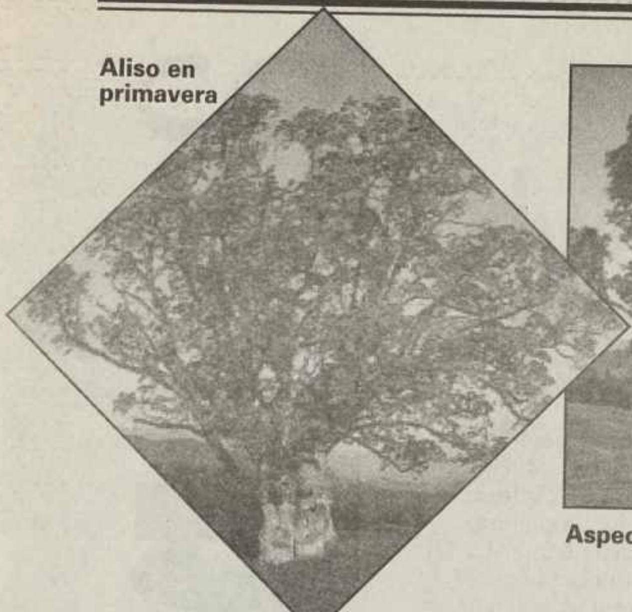
La otra clave está forzada por la coherencia y consecuencia de José Martí que, en veinte años de trabajo sistemático como profesional del periodismo, mantuvo en alto el pendón de la divulgación científico-técnica en América para convertirse en uno de sus más ardorosos defensores y promotores. Porque el Martí que a los 42 años regaló libros de popularización científica, y sobre ellos habló encomiásticamente, es el mismo que a los 22 años de edad, en la *Revista Universal* de México, comenzó a escribir sistemáticamente sobre los áridos y poco tratados temas de la ciencia. El mismo que en 1883, como director de la revista *La América*, de Nueva York, rechazó públicamente la propuesta de convertir la publicación bajo su mando en un periódico exclusivamente literario y lo encauzó por la senda de la popularización científica y técnica. Es el Martí autor de memorables artículos en defensa de la educación científica en las escuelas, el mismo que decide en 1889 encauzar el interés infantil hacia las novedosas técnicas de su época en *La Edad de Oro* y escribe en el primer número: "Para eso se publica *La Edad de Oro*: para que los niños americanos sepan cómo se vivía antes, y se vive hoy, en América, y en las demás tierras; y cómo se hacen tantas cosas de cristal y de hierro, y las máquinas de vapor, y los puentes colgantes, y la luz eléctrica..."

Es el Martí que establece el nexo necesario -y más de una vez negado- entre representantes de la cultura artístico-literaria y científicos, cuando proclama con motivo de un libro de Felipe Poey: "Ya va siendo notabilísimo en los poetas y oradores de nuestra raza el afan de hacerse hombres de ciencia. ¡Y hacen bien!".

El año 42 de José Martí sintetiza la vida entera del maestro; su dedicación a la obra revolucionaria que tendrá epílogo glorioso en Dos Ríos. Pero, también, será punto de referencia obligada para comprender sentimientos y convicciones de un Martí periodista vinculado a la divulgación de la ciencia y la técnica en nuestra América.

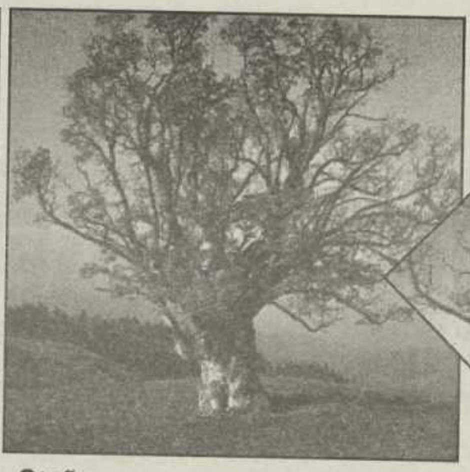
POR GENTILEZA DEL DIARIO GRAMMA (LA HABANA).

M.C.D.2022



Aliso en primavera

Aspecto del aliso en verano



Otoño

Aliso entre las nieves del invierno

Ponga un ALISO en su 92

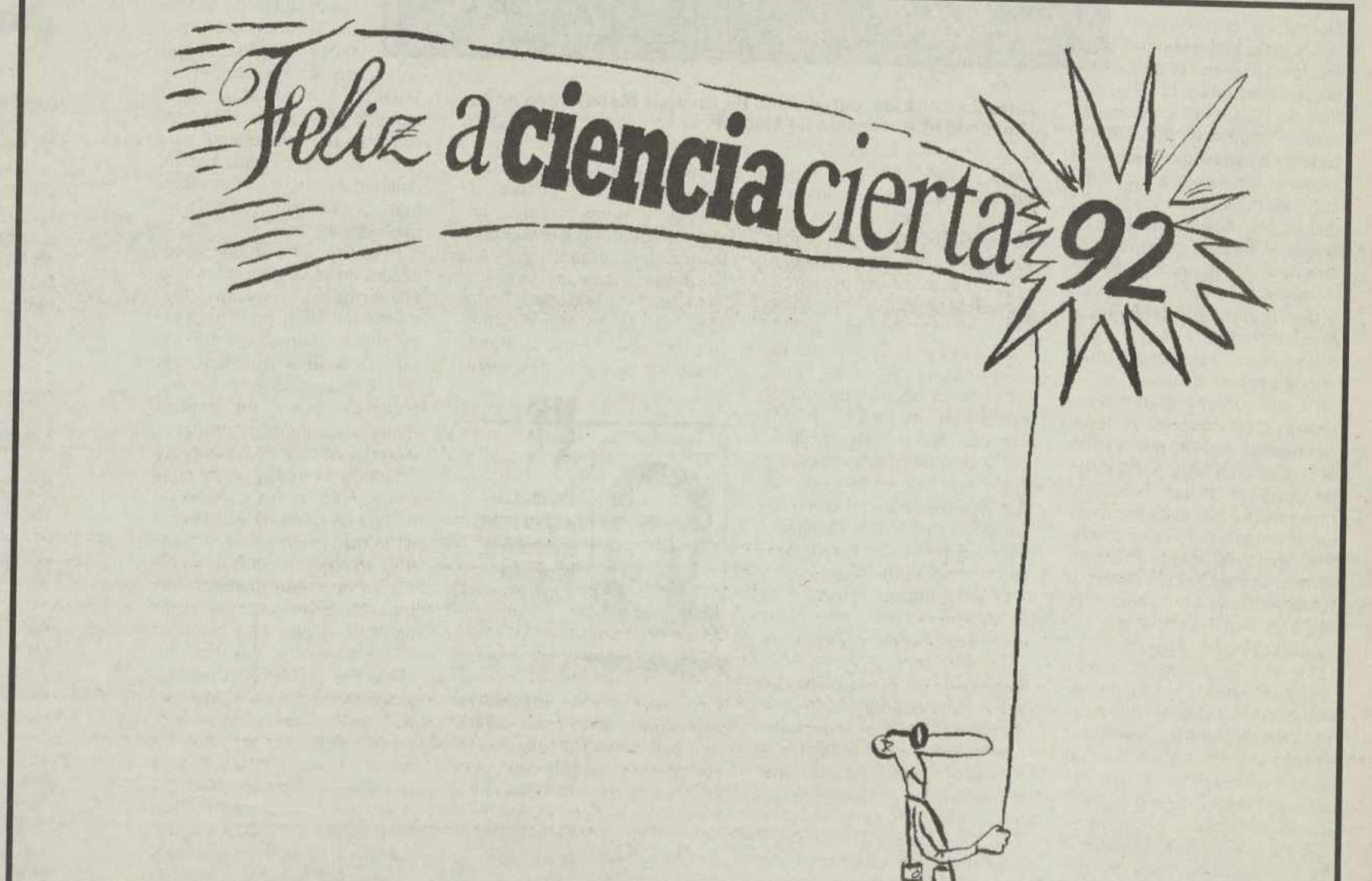
ALISO, que con la coletilla de ESPAÑA S. L., edita *A CIENCIA CIERTA*, se niega rotundamente a dejar pasar la oportunidad de felicitar a los lectores de este suplemento y desearles un magnífico 1992. Porque ALISO, por si ustedes no lo saben, además de una empresa española creada y animada para correr la aventura de la divulgación científico-técnica, es también una evocación de la perfecta síntesis entre el soberano rigor de la naturaleza y el alegre jugueteo con el mito. El aliso es un árbol; un árbol de crecimiento lento durante su primer año de vida, pero que en dos décadas alcanza un soberbio desarrollo en longitud y anchura. Ya centenario sobrepasa los 30 metros de altura para soportar unas elegantes ramas que se extienden, casi horizontales, y adornadas por hojas de color verde claro y ligeramente peludas. Pero eso no es todo; el aliso produce flores masculinas y femeninas que acaban convirtiéndose en pequeñas piñas.

El aliso es aficionado a las márgenes y riberas de pantanos que, por sus inevitables poblaciones de mosquitos, fueron consideradas durante siglos como espacios malignos e insalubres. Por esa razón este árbol cobró fama de especie elegida por el diablo, brujas y espíritus maléficos. La ninfa Kalipos retuvo a su amado Odiseo durante siete años en un paraje cubierto de alisos; el gran Virgilio nos cuenta que el padre de los dioses, Zeus, convirtió en alisos a las pérfidas Héliades; en la *Odisea* homérica se describen los bosques de alisos que poblaban la isla de la muerte, Aia, gobernada por la hechicera Kirke.

No obstante, el aliso también ha representado un elemento positivo en la magia de los pueblos pre-científicos; para facilitar y acortar el proceso del parto de las vacas se les daba a comer nueve piñas de aliso. En diferentes regiones europeas, su corteza, hojas o inflorescencias se utilizaban para combatir la fiebre, el dolor de muelas y las verrugas. Para alejar a los gorriones del campo, las antiguas gentes sembraban una rama de aliso cortada el Viernes Santo o dejaban caer las semillas a través de un aro de su madera; para espantar de los campos a topos y ratones, en las cuatro esquinas del espacio de labor o en los graneros clavaban cuatro estacas de aliso; las hojas las utilizaban para auyentar a las pulgas, para aliviar el dolor de pies, el reumatismo y la ciática; con la corteza hacían pócimas que servían de remedio en caso de inflamaciones de la boca y amígdalas.

Ahora, **ALISO** tiene otros cometidos y su máxima aspiración es realizarlos con el buen tino que el interés y la paciencia de sus lectores le exijen. Lo vamos a intentar en este mítico 92 que para todos ustedes deseamos muy, muy feliz.

HUMOR



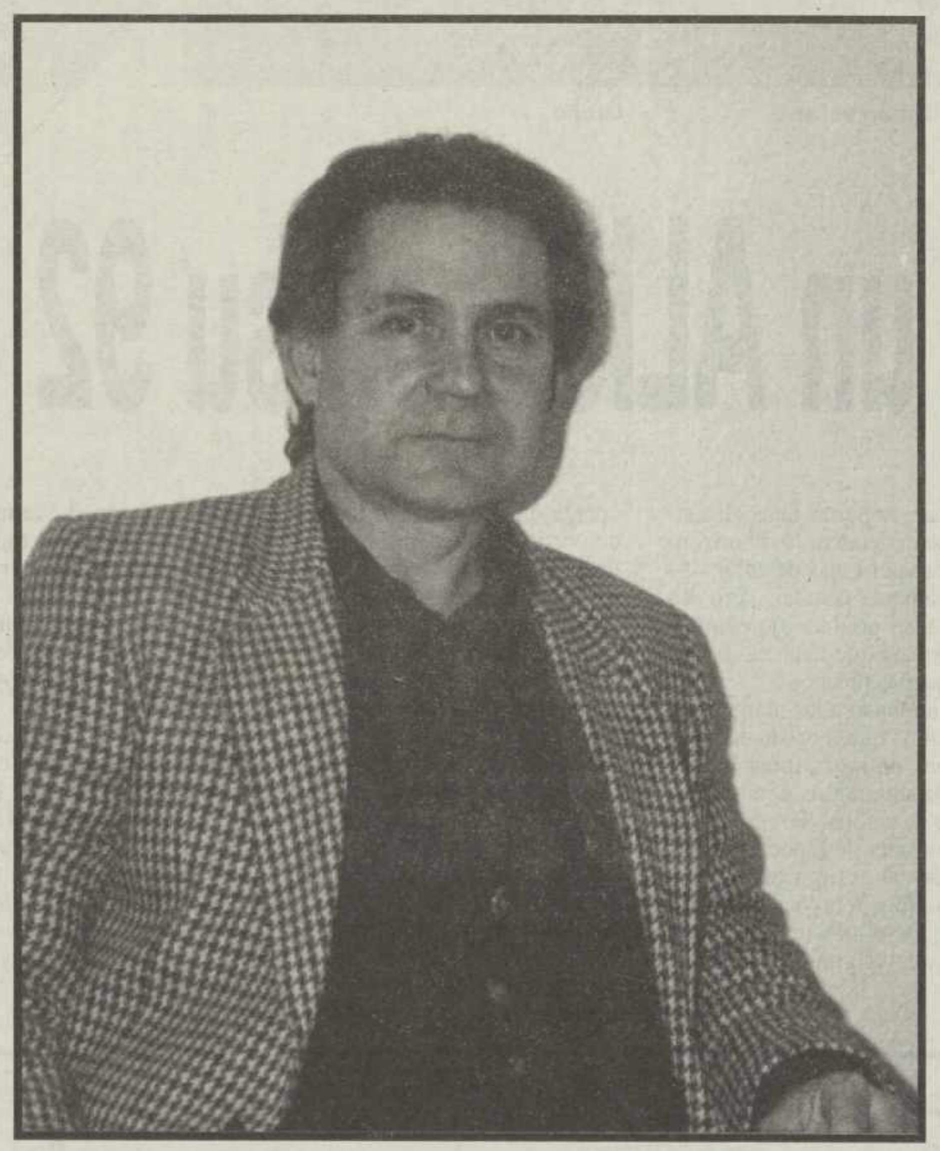
Antonio Córdoba

Matemáticas para entender el mundo

ANTONIO CALVO ROY

Las matemáticas, quizá la más antigua de las ciencias, era, junto a la música y la gimnasia, la base de la formación integral de la persona, al menos desde el punto de vista de los filósofos griegos. "Ciencia, que trata de la quantidad en quanto mensurable" según el Diccionario de Autoridades, las matemáticas son, además, un lenguaje aún más común que el inglés para los científicos de cualquier especialidad. Y los matemáticos son los señores de ese mundo exacto y apasionante que se esconde entre los números.

Antonio Córdoba, Murcia, 1949, considerado uno de los más importantes matemáticos españoles, forma parte de una generación de investigadores que hace posible afirmar que "si exceptuamos algunos casos aislados del pasado, puede decirse que las matemáticas existen en España desde mediados de los años setenta". Después de la física teórica y de la biología molecular, áreas en las que nuestro país está a la altura de los mejores, las matemáticas ocupan un lugar destacado y con una importancia creciente si atendemos a las publicaciones prestigiosas y a la calidad de los trabajos que se presentan. Córdoba es, sin duda, una de las locomotoras de ese despegue y, entre otras cosas, dirige la *Revista Matemática Iberoamericana*, una de las publicaciones matemáticas más importantes del mundo.



Antonio Córdoba, catedrático de Análisis Matemático en la Universidad Autónoma de Madrid

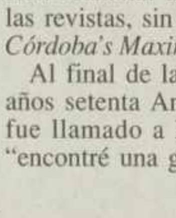
"Creo que soy matemático gracias a un excelente profesor de enseñanza media que tuve en el Instituto, en Murcia. En todas las demás asignaturas había que memorizar cosas absurdas, pero en matemáticas todo se entendía. Yo sabía cuándo hacía un problema bien y cuándo no, y nadie me lo podía discutir. Era la única materia en la que me sentía seguro".

De aquella seguridad escolar surgió el interés por las matemáticas y la física, así que Córdoba decidió matricularse en las dos licenciaturas "hasta que, no se exactamente cuándo, me decidí completamente por las matemáticas. A veces me arrepiento y pienso que hubiera preferido la física, pero entonces me acuerdo de cuando los físicos se preocupan por el décimo decimal de una variable y entonces me alegro de ser matemático".

Después de terminar la licenciatura, en la Universidad Complutense de Madrid, Córdoba se fue a Chicago, "a la otra escuela, no a la de los economistas", con una beca para hacer el doctorado. "Tuve la suerte de contar con auténticos mitos entre mis profesores. Aquello era una delicia, sobre todo viniendo del desierto cultural que era la España de los años sesenta. Además, como era el único becario, me mimaban mucho". Entre 1971 y 1974 Córdoba hizo su tesis en Chicago, y después fue contratado como profesor en la Universidad de Princeton, "el único lugar en el que los matemáticos tienen el poder de verdad: ocupan el mejor edificio".

Desde entonces Princeton es la referencia constante. "Mantengo muy buenas relaciones y voy con frecuencia. Hay un flujo continuo de matemáticos allí, y eso hace que haya una gran efervescencia. Los matemáticos, que no tenemos laboratorios, somos los científicos que más viajamos porque necesitamos comunicarnos mucho. Nuestro laboratorio es viajar". Córdoba pasó cinco años en Princeton y allí desarrolló uno de los logros científicos de los que se siente más orgulloso, "aunque no es esa palabra. Encontré la solución a un problema que había planteado la escuela matemática de Polonia en los años treinta, y que era uno de los problemas míticos de Chicago". Ahora se llama *Función Maximal de Córdoba*. En las revistas, sin embargo, es la *Córdoba's Maximal Function*.

Al final de la década de los años setenta Antonio Córdoba fue llamado a España, donde "encontré una gran despropor-



En ciencia se progresa cuando se comprenden los procesos matemáticos que describen las cosas

ción con Princeton. Primero fui a la Complutense, pero Matemáticas era una facultad enorme y mis propuestas para *agiornarla* chocaban con el poco interés por los cambios. Y no quería quedarme toda la vida dando *mi asignatura*, así que volví a Estados Unidos. Luego surgió la posibilidad de crear el departamento de matemáticas de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), y aquí sigo".

En la UAM nadie tiene *su asignatura*, ya que no es posible que un profesor imparta más de dos años la misma disciplina. "Nadie es propietario de una asignatura. Es la única manera de tener un plan de estudios razonable". Catedrático de Análisis Matemático, considera que las matemáticas españolas ocupan un buen lugar en el mundo "gracias a que en los años setenta salimos mucha gente fuera y ahora hemos vuelto. Se podía decir, y ahora también, que el matemático es un bien escaso, así que nos ofrecieron puestos de trabajo y pudimos volver".

De aquella serie de coincidencias, un grupo de gente que estudió en los mejores sitios del mundo y que luego pudieron volver en buenas condiciones, ha resultado que en nuestro país las matemáticas ocupan un buen lugar, en cuanto a calidad de investigación, entre las ciencias españolas. Quizá se deba también a que los matemáticos no necesitan laboratorios, y por tanto pueden trabajar en cualquier sitio, "siempre que podamos viajar bastante para asistir a congresos, algo muy importante para nosotros, pero bastante barato. Aunque el oficio de un matemático es eminentemente un quehacer solitario".

El trabajo de Córdoba se encuadra en el campo del Análisis Armónico, aunque "me gusta cambiar de problemas cada cierto tiempo, ser universal". El análisis armónico, una de las áreas señeras de las matemáticas de hoy día, explica matemáticamente la propagación del calor y de las ondas y las teorías de óptica, entre otras cosas. Uno de los campos de trabajo de Córdoba es la teoría de la difracción, cómo reconstruir un objeto a partir de su espectro obtenido mediante difracción. Esto sirve, por ejemplo, para ayudar a los químicos a que reconstruyan la estructura de una molécula cuya imagen captada con un espectómetro se refleja en una placa. Y es que no debe pensarse que los matemáticos se pasan la vida buscando una trampa para que dos y dos no sean cuatro. "Las matemáticas ayudan a comprender el mundo. Definimos claramente las cosas. Muchas veces se progresa en una ciencia sólo cuando se comprenden los procesos matemáticos que describen las cosas. Para hacer conjeturas adecuadas necesitamos las matemáticas".

a ciencia cierta

COMITE ASESOR
Julio Abramczyk, Armando Albert, Adlai Amor, Michel André, Carmen de Andrés, James Cornell, Miguel Delibes, Pierre Fayard, Francisco García Cabrerizo, José María López Piñero, José María Maravall, Biel Mesquida, Emilio Muñoz, Luis Oro, Regina Revilla, María Luisa Rodríguez Sala, Eugenio Triana, Hendrik Van der Loos, Martín F. Yriart

COMITE DE REDACCION
Manuel Calvo Hernando, Miguel Angel Quintanilla, Manuel Toharia

DIRECTOR EDITORIAL
Miguel Angel Almodóvar

COORDINACION
Fátima Rojas

DIRECTOR DE ARTE
Luis Felipe Santamaría

SECRETARIA REDACCION
Pilar Arrieta

Con la colaboración de la **Dirección General de Política Tecnológica (*Ministerio de Industria, Comercio y Turismo*)** y de la **Dirección General de Farmacia y Productos Sanitarios (*Ministerio de Sanidad y Consumo*)**

EDITA
Aliso España S.L.
Eloy Gonzalo, 36. 1º B. 28010 MADRID
Tel. 91/ 593 44 03. Fax 91/593 42 29

M.C.D.2022